

Neurophysiological studies on orientation to
attractive source in male *Spodoptera exigua*,
(Lepidoptera, Noctuidae)

著者	望月 文昭
内容記述	Thesis (Ph.D. in Biological)--University of Tsukuba, (B), no. 971, 1994.3.25
発行年	1994
URL	http://hdl.handle.net/2241/3497

氏 名(本 籍)	望 ^{もち} 月 ^{づき} 文 ^{ふみ} 昭 ^{あき} (茨 城 県)		
学 位 の 種 類	博 士 (生物科学)		
学 位 記 番 号	博 乙 第 971 号		
学位授与年月日	平成 6 年 3 月 25 日		
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当		
審 査 研 究 科	生 物 科 学 研 究 科		
学位論文題目	Neurophysiological Studies on Orientation to Attractive Source in Mals <i>Spodoptera exigua</i> , (Lepidoptera : Noctuidae). (シロイチモジヨトウ雄の性誘引行動における神経生理学的研究)		
主 査	筑波大学教授	理学博士	渋谷 達 明
副 査	筑波大学教授	理学博士	内 藤 豊
副 査	筑波大学教授	理学博士	斎 藤 建 彦
副 査	筑波大学教授	理学博士	鎌 田 博

論 文 の 要 旨

嗅覚器における匂いの受容と識別機構、およびその情報の中枢レベルにおける処理機構と行動発現機構の一貫した神経生物学的研究は比較的少なく、いまだに未解決の点が多い。嗅覚系を介する末梢の活動と出力側の行動との関係を知るには、構造が比較的単純である昆虫を材料にするのが最適といわれる。しかも昆虫における種に特有な性フェロモンの匂いの受容と行動の関係は極めて特異的であり(性誘引行動)、その系を実験対象をすることによってかなり明確な解析が可能になってくる。本研究では、ヤガ科のシロイチモジヨトウを用い、その性フェロモン物質を構成する各成分の嗅細胞における受容認識機構およびその誘引行動発現との関係を神経生物学的に解明することが目的である。

雌シロイチモジヨトウの性フェロモン腺中には、主成分として Z9, E 12-14:Ac および Z9-14:OH が、また Z9-14:Ac と Z9, E 12-14:OH も含まれていることが明らかになった。一方雄の触角上には、耳状、きょく状、窩状、錘状、毛状の 5 種類の感覚子があり、特に嗅感覚子の表面には嗅孔が多数見られた。性フェロモンの主成分 Z9, E12-14:Ac と微量成分 Z9-14:OH に対しては、タイプ 1 毛状感覚子とタイプ 2 毛状感覚子内に応答する嗅細胞が見られた。雄のタイプ 1 感覚子からは常に大小 2 種類のインパルスが観察された。この感覚子の内部には、主成分に対し特異的に大きいインパルスを出す 1 A 細胞、微量成分に特異的に小さいインパルスを出す 1 B 細胞が存在した。タイプ 2 感覚子は、雌雄の触角上にあり約 40 μ m の長さであった。雌触角上には鞭節の角節にほぼ均等に分布するが、雄触角では先端側に数が多い。この感覚子中には主成分を受容する細胞、または微量成分を受容する嗅細胞のどちらかが認められた。前者を 2 a 細胞、後者を 2 b 細胞とした。この細胞は、

前記の1Aおよび1B細胞に比べていき値濃度が3～30倍高かった。さらに雄蛾の低感度のタイプ2感覚子を約70%切除して、誘引行動を風洞内で観察すると、着地行動を発現する個体数が低下した。このことは低感度嗅細胞が高濃度の性フェロモンを感知して、着地行動を引き起こす要因になると考えられる。一方、性フェロモン成分中に含まれているZ9-14:Acは、タイプ1毛状感覚子の中の1A細胞を興奮させたが、そのいき値はZ9, E12-14:Acに対する1A細胞のものより約1000倍も高かった。従って、この成分は誘引行動には殆ど関与しないと推定された。

審 査 の 要 旨

近年、鱗翅目や鞘翅目昆虫の多くの種の性フェロモンが抽出され、その構成成分と分子構造が次々と明らかになって来た。そして誘引行動発現の関連が多くの研究者によって調べられた。しかし性フェロモンの匂い分子が、触角感覚子の嗅細胞でどのように受容され、認識されるのかその解析的研究はあまり行われていない。本研究では微小電極法を用いて、単一の感覚子内の個々の嗅細胞の性フェロモン応答を詳細に記録して、それぞれの特徴を明らかにした。またその結果を対応させながら、風洞内で誘引行動実験を行い、細胞の機能的役割を確認した。これらの神経生物学的、行動生理学的成果は、今後の性フェロモン受容機構の研究の進展に多大な影響をもたらすと共に、農業害虫の制御に重要な示唆を与えるものである。

よって、著者は博士（生物科学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。